

## 明細書

### ロウ材シート及びその製造方法

#### 技術分野

本発明は、ロウ材がシート状に成形されたロウ材シート及びその製造方法に関する。

#### 背景技術

現在実用化されているニッケルロウ材シートは、ニッケルロウ材組成の金属を溶解し急冷ロール法によりアモルファスシート状にしたものであり、アモルファスシートであるためバネのように弾力性があり所定の隙間になじませてセットすることが難しく、また極めて薄い箔状（数十ミクロン厚）であるために隙間が大きい場合には、所定の形状に裁断したものを何枚も重ねた状態で接合部に敷き詰める必要があるので作業性が悪い。さらに、シート幅が急冷ロール法のノズルサイズで制限されるため、さらに広い幅に亘って接合しようとした場合には、複数枚を隣り合わせた状態に敷き詰める必要があり、この点においても作業性が悪い。

なお、シート状ではなく、粉末状のニッケルロウ材も実用化されているが、この粉末状のものは、バインダーを混ぜることによりペースト状にする必要があると共に、接合の前段階においてバインダーを揮発させる工程も必須なため、これも接合作業における作業性が悪い。また、ロウ付け時にバインダーが炭化物となって残留するため、ロウ付け品質が低下する。

#### 発明の開示

本発明は、上述する問題点に鑑みてなされたもので、取り扱い性の良いロウ材

シート及びその製造方法を提供することを目的とする。

本発明では、上記目的を達成するために、ロウ材シートに関して、ロウ材組成の粉末をシート状に成形するという解決手段を採用する。

また、本発明では、ロウ材シートの製造方法に関して、ロウ材組成の粉末を圧延によってシート状に成形するという解決手段を採用する。

このような本発明によれば、ロウ材組成の粉末をシート状に成形するので、成形時の押圧力の調節により厚さを広い範囲に亘って設定することが可能であり、よって従来の箔状アモルファスシートに比べて極めて使い勝手が良く、接合における作業性を大幅に向上させることができる。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施形態に係わるニッケルロウ材シートAの構成を示す斜視図である。

図2は、本発明の一実施形態に係わるロウ材シート製造装置の構成を示す模式図である。

図3は、本発明の一実施形態に係わるニッケルロウ材シートAの外見を示す写真である。

図4は、本発明の一実施形態に係わるニッケルロウ材シートAの断面を示す写真である。

図5は、本発明の一実施形態に係わるニッケルロウ材シートAの断面を示す解析写真である。

図6は、本発明の一実施形態に係わるニッケルロウ材シートAをロウ付け接合に使用した後の断面を示す写真である。

図7は、本発明の一実施形態に係わるニッケルロウ材シートAをロウ付け接合に使用した後の断面を示す解析写真である。

図8は、本発明の一実施形態に係わるニッケルロウ材シートAの合金化状態を示すX線回折パターンである。

### 発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して、本発明に係わるロウ材シート及びその製造方法の一実施形態について説明する。なお、本実施形態は、原料となるロウ材組成の粉末としてニッケルを主成分とするニッケルロウ材組成の粉末（ニッケルロウ材組成粉末）を用いたニッケルロウ材シートに関するものである。

図1は、本実施形態におけるニッケルロウ材シートの斜視図である。また、図2は、本ニッケルロウ材シートの製造装置（ロウ材シート製造装置）の模式図である。これらの図において、符号Aはニッケルロウ材シート、1はニッケルロウ材組成粉末、2A、2Bは圧延ローラ、3は加熱炉である。

本ニッケルロウ材シートAは、ニッケルロウ材組成粉末1を塑性加工法またはバインダー成形法によりシート状に成形し、さらに焼結させてたものである。塑性加工法は、ニッケルロウ材組成粉末1をプレス法や圧延法によりシート化するものであり、一例として本実施形態で用いている粉末圧延がある。また、バインダー成形法は、ニッケルロウ材組成粉末1とバインダーとなる樹脂とが混練されたものを、例えばドクターブレード法を用いてシート化するものである。

一般的な塑性加工法では、連続した帯状のシート材を成形することは困難であるが、粉末圧延によればこのような問題点を解決することができる。また、粉末圧延は、バインダー成形法のようにニッケルロウ材組成粉末1と樹脂とを混練させる工程が不要な分、製造工程を単純化できるというメリットがある。

本ニッケルロウ材シートAの板厚は、粉末の投入量と粉末圧延時の押圧力の調節により、約15 $\mu$ m（マイクロメートル）～500 $\mu$ m（マイクロメートル）の範囲内の値に設定される。また、ニッケルロウ材組成粉末は、ニッケルを主成分とするニッケル基合金の粉末であり、100マイクロメートル以下の粒径を有する。なお、このニッケルロウ材組成粉末1の粒径は、成形しようとする板厚に

応じて適宜最適なもの、つまり粉末圧延においてシート状に成形し易いものが適宜選択される。

このようなニッケルロウ材シートAを製造するためのロウ材シート製造装置は、図2に示すように、1対の圧延ローラ2A、2Bと加熱炉3とから構成されている。1対の圧延ローラ2A、2Bは、互いの周面が所定間隔を隔てて平行対峙するように配置されている。加熱炉3は、このような圧延ローラ2A、2Bの下流工程に設けられている。

ニッケルロウ材組成粉末1は、上記1対の圧延ローラ2A、2B上に上方から供給される。このニッケルロウ材組成粉末1は、ニッケル(Ni)を主成分としたものであり、例えばクロム(Cr)、鉄(Fe)、珪素(Si)、ホウ素(B)等を所定の重量パーセント含むもので、例えばJIS規格のBNi-1、BNi-2、BNi-3、BNi-4、BNi-5、BNi-6、BNi-7のようなニッケルロウ材組成を有するものである。

このようなニッケルロウ材組成粉末1は、各圧延ローラ2A、2Bが矢印で示すように回転駆動されることにより、各圧延ローラ2A、2Bとの間に形成された空隙に順次送り込まれる。そして、ニッケルロウ材組成粉末1は、粉末圧延処理、すなわち各圧延ローラ2A、2Bによって押圧されつつ下方に順次送り出されてシート状に成形される。

このシート状のニッケルロウ材組成粉末1は、圧延ローラ2A、2Bの下流工程に位置する加熱炉3によって所定温度まで加熱されることにより焼結処理される。この加熱炉3における焼結温度は、ニッケルロウ材組成粉末1の液相線温度の50%~85%程度に相当する温度である。このようにして加熱炉3から送り出されたものが上記ニッケルロウ材シートAである。なお、焼結後に板形状の不良がある場合には再度圧延しても良い。また、板圧を薄くしたい場合は加熱工程と圧延工程とを繰り返しても良い。

本実施形態によれば、ニッケルロウ材組成粉末 1 を粉末圧延によってシート状に形成する。すなわち、このようにして製造されたニッケルロウ材シート A は、粉末圧延時の押圧力の調節により、上述したように厚さを広い範囲に亘って設定することができるので、従来の箔状アモルファスシートに比べて極めて使い勝手が良く、接合における作業性を大幅に向上させることができる。

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく次のような変形例が考えられる。例えば、上記実施形態では各圧延ローラ 2 A, 2 B による粉末圧延処理の後に加熱炉 3 による焼結処理を行うが、この焼結処理は、必ずしも必須の処理ではなく、各圧延ローラ 2 A, 2 B による粉末圧延処理のみによってもロウ材組成粉末 1 をシート状に成形することができる。

また、このニッケルロウ材組成粉末 1 としては、1 種類の母材からなる粉末に限定されるものではなく、複数種類の粉末を混合したものであっても良い。このような複数種類の粉末を混合したニッケルロウ材組成粉末 1 としては、例えば以下のものが考えられるが、これらの成分割合に対する許容範囲は±5%である。

この場合、ニッケルロウ材シート A は、加熱炉 3 による焼結温度を比較的低温例えばニッケルロウ材組成粉末 1 の液相線温度の 50%程度に相当する温度に設定することにより、ニッケルロウ材組成粉末 1 における各母材粉末が完全に合金化することなく混合状態を維持したままシート状に成形されたものである。

各母材粉末の合金化が進行する程、ニッケルロウ材シート A の可とう性が失われるので、加熱炉 3 による焼結温度は、各母材の粉末が完全に合金化することなく混合状態を維持するように、ニッケルロウ材組成粉末 1 の液相線温度の 50%程度に相当する温度に設定することが好ましい。なお、このようなニッケルロウ材シート A は、実使用時つまりロウ付け接合に供されて溶解した場合にロウ材としての機能を呈する。

(1) J I S規格のB Ni-1に対応したものとして、ニッケル (Ni) 粉末、クロム (Cr) 粉末、シリコン (Si) 粉末、鉄 (Fe) 粉末及びボロン (B) 粉末という5種類の粉末を例えば74wt% : 14wt% : 4.0wt% : 4.5wt% : 3.5wt%の割合で混合したものが考えられる。

(2) ニッケル (Ni) 粉末、クロム (Cr) 粉末、ボロン (B) 粉末、鉄 (Fe) 粉末及びシリコン (Si) 粉末を所定の重量割合で混合しB Ni-2の成分比に調合した混合粉末でも良い。このような混合粉末で形成したシートの場合、延性のあるニッケル (Ni) 粉末が80wt%以上を占める混合材料シートとなる。よって延性を有するニッケルが主体となり他の種類の粉末を包含する状態となるため、脆くなく、延性、ハンドリング性に優れたシートを得ることができる。

例えば、J I S規格のB Ni-2に対応したものとして、ニッケル (Ni) 粉末、クロム (Cr) 粉末、シリコン (Si) 粉末、鉄 (Fe) 粉末及びボロン (B) 粉末という5種類の粉末を例えば82.5wt% : 7wt% : 4.5wt% : 3.0wt% : 3.0wt%の割合で混合したものが考えられる。

図3は、このようなJ I S規格のB Ni-2に対応した混合粉末を上述したロウ材シート製造装置で粉末圧延して製造されたニッケルロウ材シートAの外見を示す写真である。この写真が示すように本ニッケルロウ材シートAは、可とう性を有しているためハンドリング性等に優れたシートである。

また、図4及び図5は、本ニッケルロウ材シートAにおけるニッケル (Ni) 粉末、クロム (Cr) 粉末、シリコン (Si) 粉末、鉄 (Fe) 粉末及びボロン (B) 粉末の混合状態を示す写真である。このうち、図4は、本ニッケルロウ材シートAの断面写真であり、ニッケル (Ni) 粉末、クロム (Cr) 粉末、シリコン (Si) 粉末、鉄 (Fe) 粉末及びボロン (B) 粉末が合金化することなく、各々粒子として交じり合っている状態が解る。

図5は、本ニッケルロウ材シートAにおける各組成元素の位置を示す解析写真であり、上記図4に示した断面に対応するものである。なお、この図5において、上段左の写真は他の解析写真と対比するために図4を縮小したものである。これら各解析写真において、白く表示されている部分が各元素、つまりニッケル（Ni）、クロム（Cr）、シリコン（Si）、鉄（Fe）及びボロン（B）が存在する部位であり、これら部位は、図4に示された各々粒子の位置に対応していることが分かる。

すなわち、本ニッケルロウ材シートAにおけるニッケル（Ni）粉末、クロム（Cr）粉末、シリコン（Si）粉末、鉄（Fe）粉末及びボロン（B）粉末は、溶融して合金化しているのではなく、混合状態にあることが図4及び図5から容易に理解できる。

図6及び図7は、このような各母材の粒子が混合状態にある本ニッケルロウ材シートAを用いてインコネル材をロウ付け接合した状態を示す断面写真である。このうち、図6は、通常の断面写真であり、上下のインコネル材が当該各インコネル材間のニッケルロウ材（つまり加熱によって本ニッケルロウ材シートAが溶融したもの）によって接合された状態を示している。

これに対して、図7は、図6の断面写真に対応する解析写真であり、各元素、つまりニッケル（Ni）、クロム（Cr）、シリコン（Si）、鉄（Fe）及びボロン（B）の分布状態を示している。なお、この図7において、上段左の写真は他の解析写真と対比するために図6を縮小したものである。

この図7の解析写真つまり本ニッケルロウ材シートAのロウ付け後の状態を上述した図5の解析写真つまりロウ付け前の状態と比較すると分かるように、ロウ付け前に粒子として存在していた各元素は、ロウ付け時の加熱によってかなり均一に交じり合っ合金化していることが分かる。

このように本ニッケルロウ材シートAは、ニッケル（Ni）粉末、クロム（Cr）粉末、シリコン（Si）粉末、鉄（Fe）粉末及びボロン（B）粉末が合金化することなく各々粒子として混合した状態のものであるが、この混合状態は、加熱炉3における焼成温度によって実現される。

図8は、焼成温度によってニッケル（Ni）粉末、クロム（Cr）粉末、シリコン（Si）粉末、鉄（Fe）粉末及びボロン（B）粉末が合金化することを示すX線回折パターンである。（a）は焼成温度を比較的低温に設定した状態を、一方、（b）は焼成温度を比較的高温に設定した状態を示している。（a）では、焼成温度が比較的低温なためにニッケル（Ni）のピークのみが現れ、これに対して（b）では焼成温度が比較的高温なためにニッケル（Ni）と他の元素とが合金化することによりニッケル（Ni）以外のピークが現れている。

したがって、ニッケル（Ni）粉末、クロム（Cr）粉末、シリコン（Si）粉末、鉄（Fe）粉末及びボロン（B）粉末が合金化することなく、各々の粒子の混合状態を維持させるためには、加熱炉3における焼成温度を比較的低温に設定する必要がある。

（3）また、JIS規格のBNi-2に対応したものとしては、ニッケル（Ni）粉末とニッケル-クロム（Ni-Cr）合金粉末とニッケル-ボロン（Ni-B）合金粉末と鉄-クロム（Fe-Cr）合金粉末と鉄-ニッケル（Fe-Ni）合金粉末と鉄-シリコン（Fe-Si）合金粉末とを混合し、全体の総和の成分比がニッケル（Ni）を母材成分とし、クロム（Cr）が6wt%以上かつ8wt%以下、ボロン（B）が2.75wt%以上かつ3.5wt%以下、鉄（Fe）が2.5wt%以上かつ3.5wt%以下、シリコン（Si）が4wt%以上かつ5wt%以下となるように調合したものを粉末圧延法でグリーンシートに形成して、加熱炉で焼結する。このような混合粉の焼結後のシートは、局所的にはニッケルロウ材組成ではないが、溶解することによりロウ材となってロウ付を行うことができ



る。なお、これらの各粉末の粒径は、 $100\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

(4) J I S規格のB Ni- 3に対応したものとして、ニッケル (Ni) 粉末、シリコン (Si) 粉末及びボロン (B) 粉末という3種類の粉末を例えば92.3 wt % : 4.5 wt % : 3.2 wt %の割合で混合したものが考えられる。

(5) J I S規格のB Ni- 4に対応したものとして、ニッケル (Ni) 粉末、シリコン (Si) 粉末及びボロン (B) 粉末という3種類の粉末を例えば94.5 wt % : 3.5 wt % : 2.0 wt %の割合で混合したものが考えられる。

(6) J I S規格のB Ni- 5に対応したものとして、ニッケル (Ni) 粉末、クロム (Cr) 粉末及びシリコン (Si) 粉末という3種類の粉末を例えば71 wt % : 19 wt % : 10 wt %の割合で混合したものが考えられる。

(7) J I S規格のB Ni- 6に対応したものとして、ニッケル (Ni) 粉末及びリン (P) 粉末という2種類の粉末を例えば89 wt % : 11 wt %の割合で混合したものが考えられる。

(8) J I S規格のB Ni- 7に対応したものとして、ニッケル (Ni) 粉末、クロム (Cr) 粉末及びリン (P) 粉末という3種類の粉末を例えば77 wt % : 13 wt % : 10 wt %の割合で混合したものが考えられる。

さらに、原料となるロウ材組成の粉末としては、上述したニッケルを主成分とするニッケルロウ材組成の粉末に限定されるものではなく、例えばアルミロウ材や銀ロウ材、またその他のロウ材について、少なくとも2種類以上の異種粉末を所定の重量割合で混合した粉末を粉末圧延によりシート状に形成することで、ロウ材シートを得ることができる。このような異種粉末の混合粉末は、合金粉あるいは単一金属粉に他の種類の合金粉あるいは他の種類の単一金属粉を混合した混合粉末である。

[アルミロウ材シート]

アルミニウム (Al) を主成分とするアルミロウ材シートを製造する場合には、例えば J I S 規格の B A 4 0 4 7 に対応したものとして、アルミニウム (Al) 粉末及びシリコン (Si) 粉末という 2 種類の粉末を例えば 8 8 w t % : 1 2 w t % の割合で混合したロウ材組成粉末を用いることが考えられる。なお、当該成分割合に対する許容範囲は ± 5 % である。

また、このような混合粉にフッ化物 (例えばフッ化セシウム) を含有するフラックス粉体を添加することも考えられる。

#### 〔銅ロウ材シート〕

また、以下のロウ材組成粉末を用いることにより銅 (Cu) を主成分とする銅ロウ材シートを製造することができるが、この場合、上述したニッケルロウ材シート A を製造する場合とは異なり、加熱炉 3 による焼結温度を比較的高温、例えばロウ材組成粉末の液相線温度の 8 5 % 程度に相当する温度に設定することにより、しっかりとした強度かつ可とう性を有する銅ロウ材シートを製造することができる。なお、以下の成分割合に対する許容範囲は ± 5 % である。

(1) J I S 規格の B C u P - 1 に対応したものとして、銅 (Cu) 粉末及びリン (P) 粉末という 2 種類の粉末を例えば 9 5 w t % : 5 . 0 w t % の割合で混合したものを用いる。

(2) J I S 規格の B C u P - 2 に対応したものとして、銅 (Cu) 粉末及びリン (P) 粉末という 2 種類の粉末を例えば 9 3 w t % : 7 . 0 w t % の割合で混合したものを用いる。なお、銅 (Cu) とリン (P) との合金である C u P <sub>3</sub> 粉末と銅 (Cu) 粉末とを例えば 5 0 w t % : 5 0 w t % の割合で混合したものを用いることにより B C u P - 2 のロウ材組成を実現しても良い。

(3) J I S 規格の B C u P - 3 に対応したものとして、銅 (Cu) 粉末、リン (P) 粉末及び銀 (Ag) 粉末という 3 種類の粉末を例えば 8 8 . 7 w t % : 6 . 3 w t % : 5 . 0 w t % の割合で混合したものを用いる。

(4) J I S 規格の B C u P - 4 に対応したものとして、銅 (Cu) 粉末、リン

(P) 粉末及び銀 (Ag) 粉末という 3 種類の粉末を例えば 87 wt% : 7.0 wt% : 6.0 wt% の割合で混合したものを用いる。このような混合粉末を粉末圧延によりシート状に形成したロウ材シートは、合金化していない粉末組成の混合材のシートであるが、熔融させることにより JIS 規格の BCuP-4 リン銅ロウ材となる。

(5) JIS 規格の BCuP-5 に対応したものとして、銅 (Cu) 粉末、リン (P) 粉末及び銀 (Ag) 粉末という 3 種類の粉末を例えば 79.8 wt% : 5.0 wt% : 15.2 wt% の割合で混合したものを用いる。

(6) JIS 規格の BCuP-6 に対応したものとして、銅 (Cu) 粉末、リン (P) 粉末及び銀 (Ag) 粉末という 3 種類の粉末を例えば 91 wt% : 7.0 wt% : 2.0 wt% の割合で混合したものを用いる。

#### 〔銀ロウ材シート〕

さらに、銀 (Ag) を主成分とする銀ロウ材シートを製造する場合には、以下のロウ材組成粉末を用いることが考えられる。なお、以下の成分割合に対する許容範囲は ±5% である。

(1) JIS 規格の BAg-1 に対応したものとして、銀 (Ag) 粉末、銅 (Cu) 粉末、亜鉛 (Zn) 粉末及びカドミウム (Cd) 粉末という 4 種類の粉末を例えば 48 wt% : 16 wt% : 16 wt% : 20 wt% の割合で混合したものが考えられる。

(2) JIS 規格の BAg-2 に対応したものとして、銀 (Ag) 粉末、銅 (Cu) 粉末、亜鉛 (Zn) 粉末及びカドミウム (Cd) 粉末という 4 種類の粉末を例えば 36 wt% : 26 wt% : 20 wt% : 18 wt% の割合で混合したものが考えられる。

(3) JIS 規格の BAg-3 に対応したものとして、銀 (Ag) 粉末、銅 (Cu) 粉末、亜鉛 (Zn) 粉末、カドミウム (Cd) 粉末及びニッケル (Ni) 粉末という 5 種類の粉末を例えば 50 wt% : 15.5 wt% : 15.5 wt% : 16

w t % : 3 w t % の割合で混合したものが考えられる。

(4) J I S 規格の B A g - 4 に対応したものとして、銀 (A g) 粉末、銅 (C u) 粉末、亜鉛 (Z n) 粉末及びニッケル (N i) 粉末という 4 種類の粉末を例えば 4 0 w t % : 3 0 w t % : 2 8 w t % : 2 . 0 w t % の割合で混合したものが考えられる。

(5) J I S 規格の B A g - 5 に対応したものとして、銀 (A g) 粉末、銅 (C u) 粉末及び亜鉛 (Z n) 粉末という 3 種類の粉末を例えば 4 5 w t % : 3 0 w t % : 2 5 w t % の割合で混合したものが考えられる。

(6) J I S 規格の B A g - 6 に対応したものとして、銀 (A g) 粉末、銅 (C u) 粉末及び亜鉛 (Z n) 粉末という 3 種類の粉末を例えば 5 0 w t % : 3 4 w t % : 1 6 w t % の割合で混合したものが考えられる。

(7) J I S 規格の B A g - 7 に対応したものとして、銀 (A g) 粉末、銅 (C u) 粉末、亜鉛 (Z n) 粉末及び錫 (S n) 粉末という 4 種類の粉末を例えば 5 6 w t % : 2 2 w t % : 1 7 w t % : 5 . 0 w t % の割合で混合したものが考えられる。

(8) J I S 規格の B A g - 8 に対応したものとして、銀 (A g) 粉末及び銅 (C u) 粉末という 2 種類の粉末を例えば 7 2 w t % : 2 8 w t % の割合で混合したものが考えられる。

## 請求の範囲

1. ロウ材組成の粉末をシート状に成形して成ることを特徴とするロウ材シート。
2. 塑性加工法またはバインダー成形法によりロウ材組成の粉末をシート状に成形することを特徴とする請求項1記載のロウ材シート。
3. 塑性加工法は粉末圧延であることを特徴とする請求項2記載のロウ材シート。
4. ロウ材組成の粉末は少なくとも2種類以上の粉末を所定の重量割合で混合することによりロウ材組成となる成分比に調合したものであることを特徴とする請求項3記載のロウ材シート。
5. ロウ材組成の粉末が完全に合金化することなく混合状態にあることを特徴とする請求項4記載のロウ材シート。
6. ロウ材組成の粉末はニッケルを主成分とした組成であることを特徴とする請求項5記載のロウ材シート。
7. ロウ材組成の粉末はアルミニウムを主成分とした組成であることを特徴とする請求項5記載のロウ材シート。
8. シリコンが10～15wt%含まれていることを特徴とする請求項7記載のロウ材シート。
9. ロウ材組成の粉末は銅を主成分とした組成であることを特徴とする請求項5記載のロウ材シート。
10. リンが4～8wt%含まれていることを特徴とする請求項9記載のロウ材シート。
11. ロウ材組成の粉末を圧延によってシート状に成形することを特徴とするロウ材シートの製造方法。
12. 塑性加工法またはバインダー成形法によりロウ材組成の粉末をシート状に成形することを特徴とする請求項11記載のロウ材シートの製造方法。
13. 塑性加工法は粉末圧延であることを特徴とする請求項12記載のロウ材シートの製造方法。
14. ロウ材組成の粉末は少なくとも2種類以上の粉末を所定の重量割合で混合

することによりロウ材組成となる成分比に調合したものであることを特徴とする請求項13記載のロウ材シートの製造方法。

15. ロウ材組成の粉末が完全に合金化することなく混合状態にあることを特徴とする請求項14記載のロウ材シートの製造方法。

16. ロウ材組成の粉末はニッケルを主成分とした組成であることを特徴とする請求項15記載のロウ材シートの製造方法。

17. ロウ材組成の粉末はアルミニウムを主成分とした組成であることを特徴とする請求項15記載のロウ材シートの製造方法。

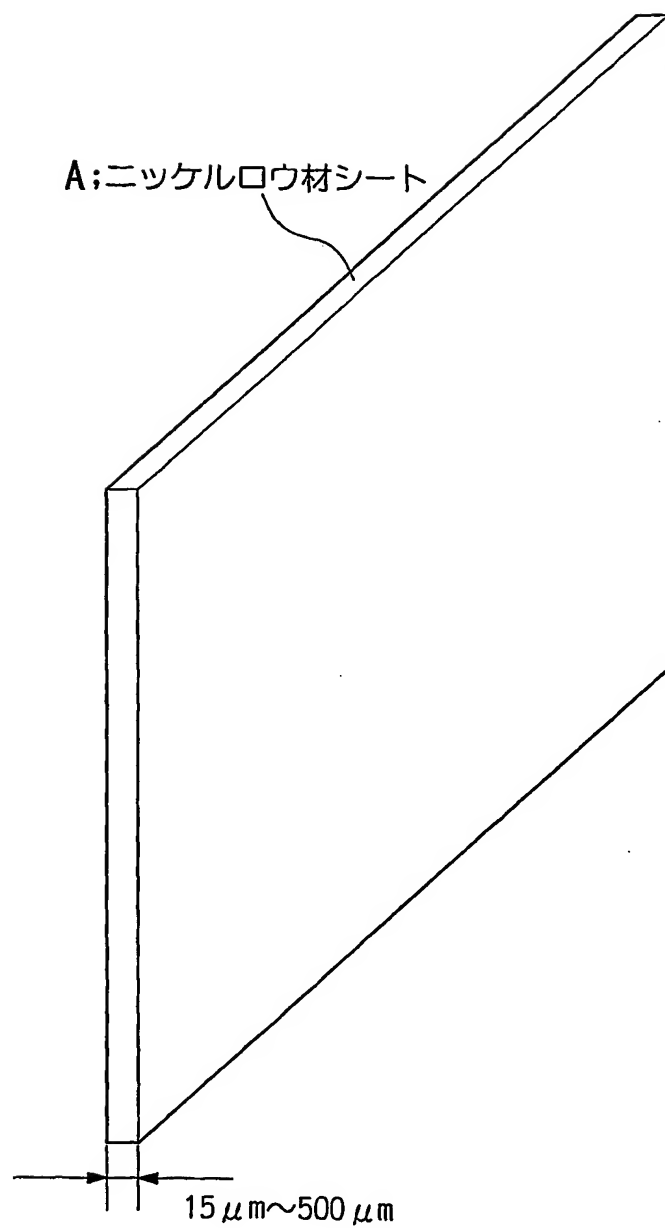
18. シリコンが10～15wt%含まれていることを特徴とする請求項17記載のロウ材シートの製造方法。

19. ロウ材組成の粉末は銅を主成分とした組成であることを特徴とする請求項15記載のロウ材シートの製造方法。

20. リンが4～8wt%含まれていることを特徴とする請求項19記載のロウ材シートの製造方法。

1/8

図 1



2/8

図 2

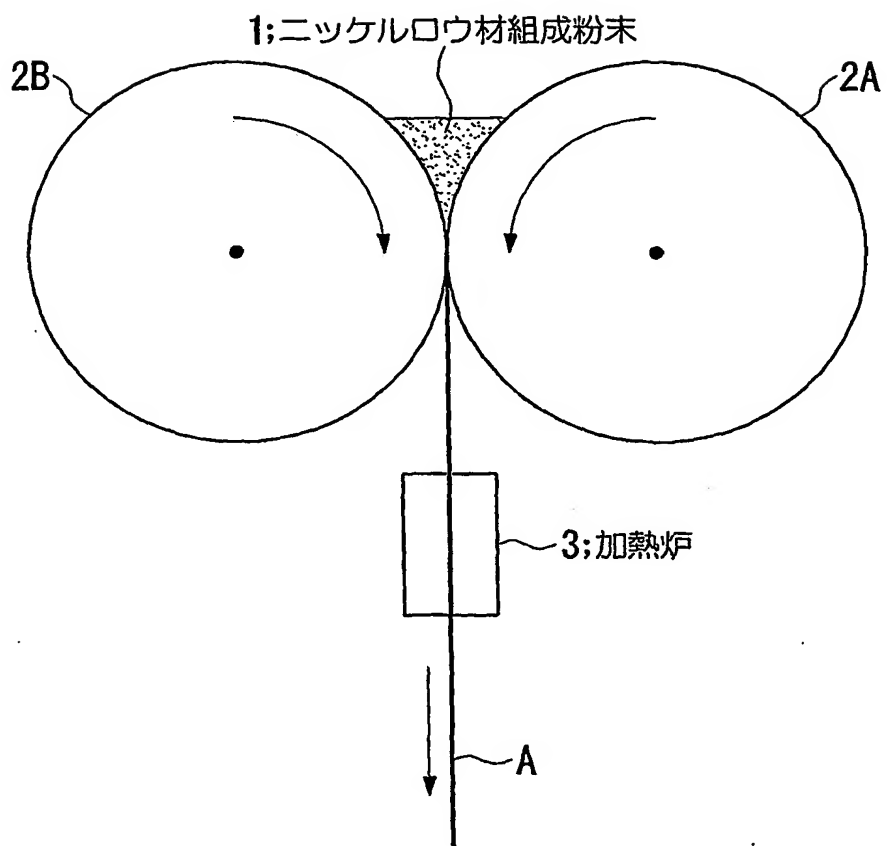
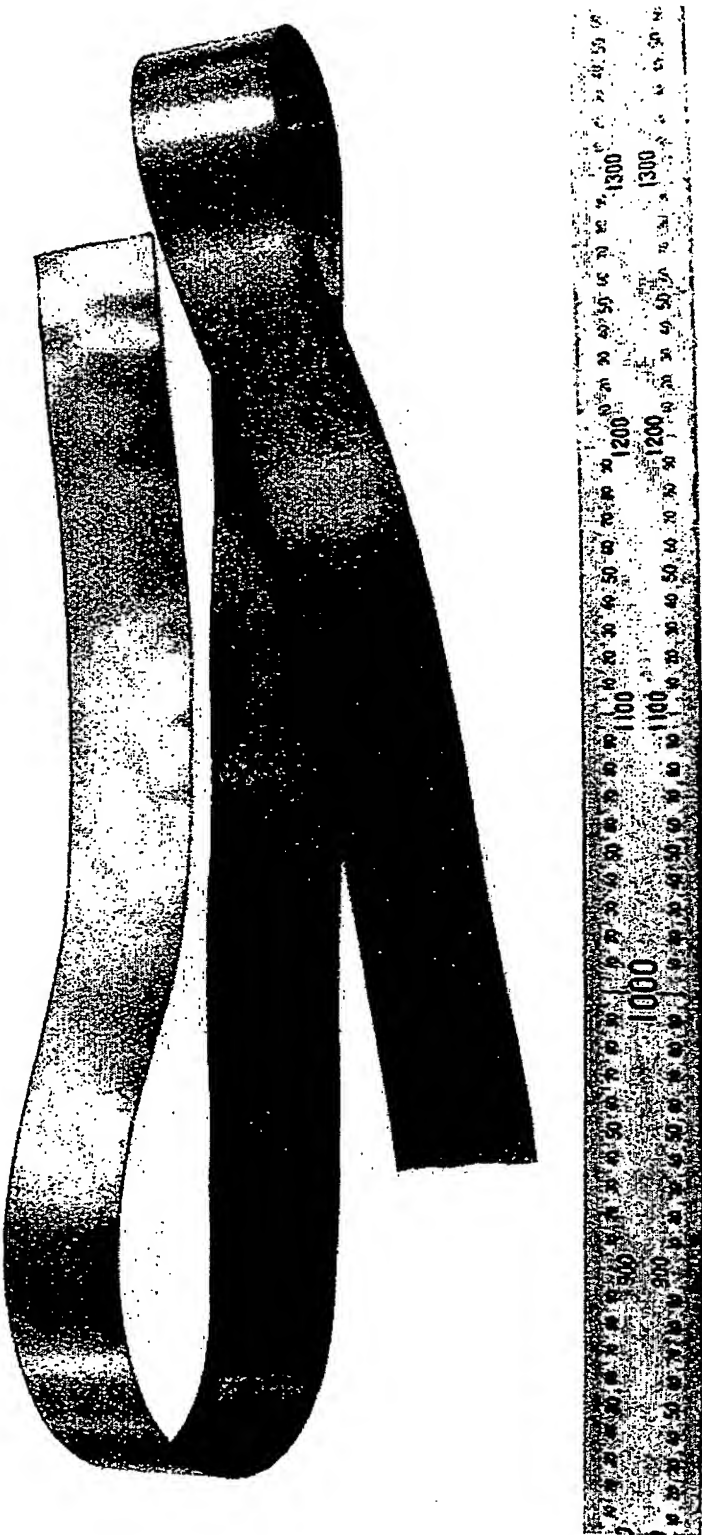


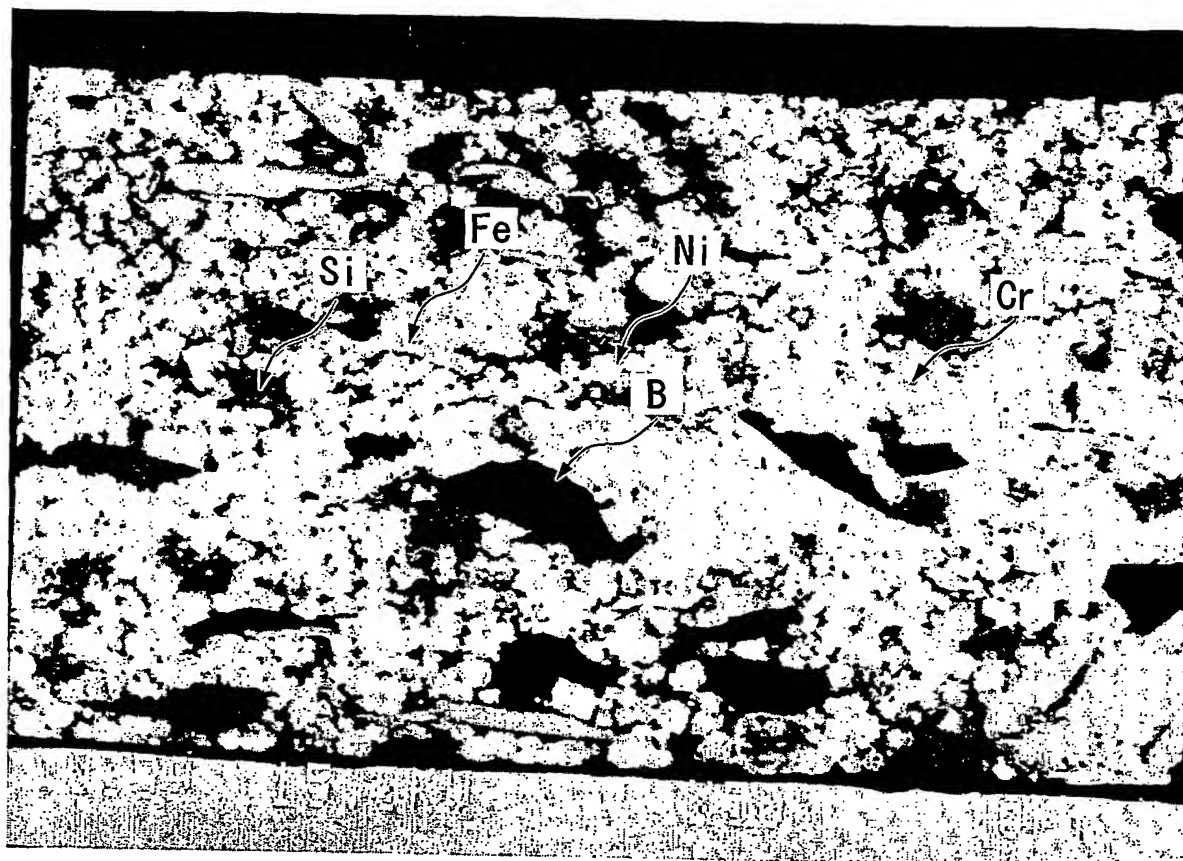


図 3



4/8

図 4



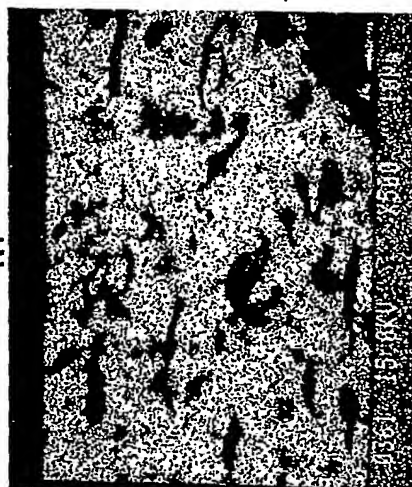
5/8

図 5

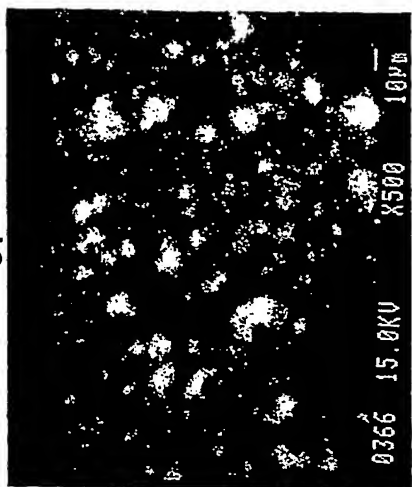
IMAGE



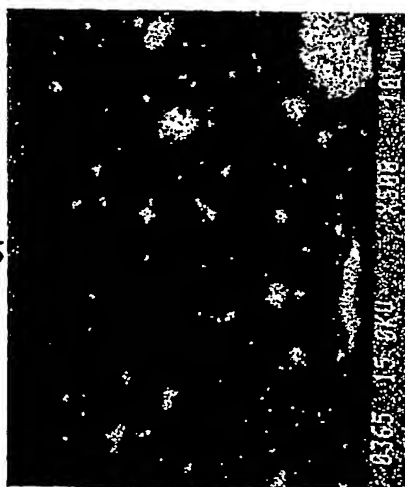
Ni



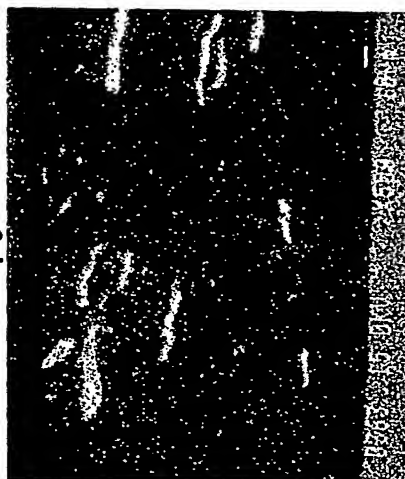
Si



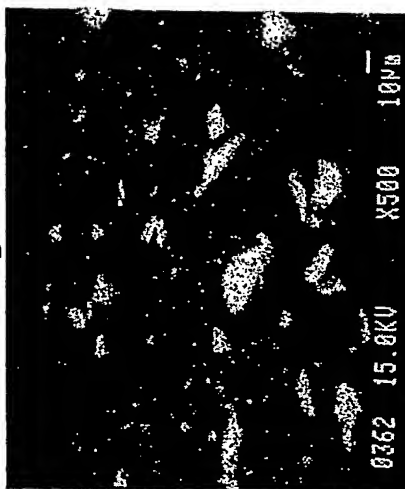
Cr



Fe



B

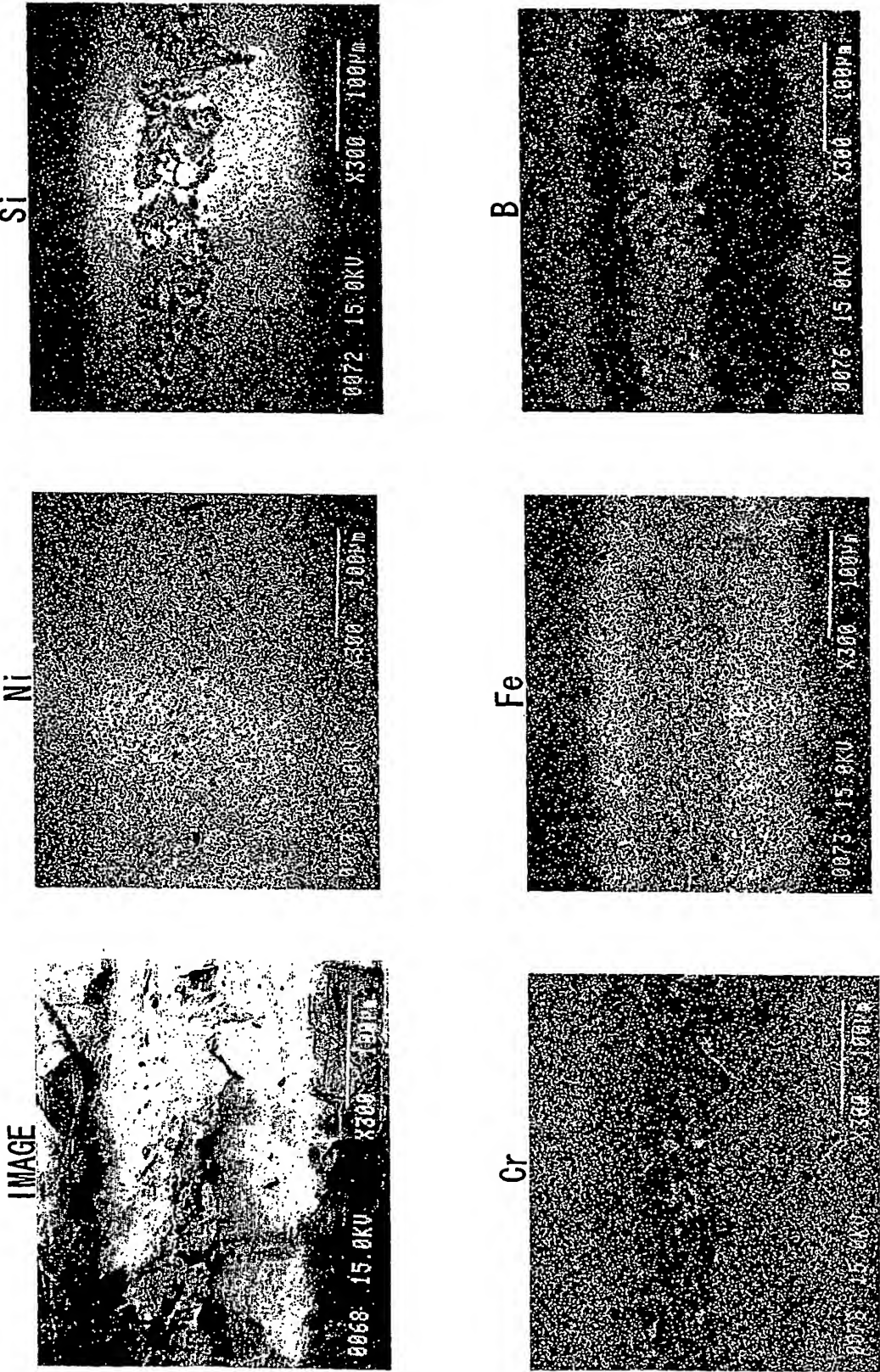


6/8

図6



図 7



8/8

図 8 A

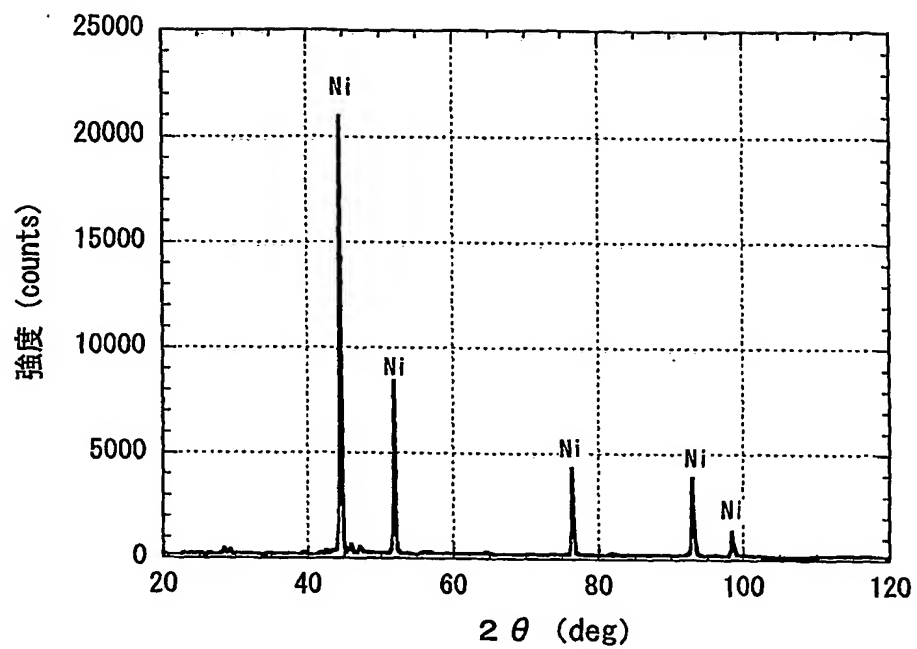
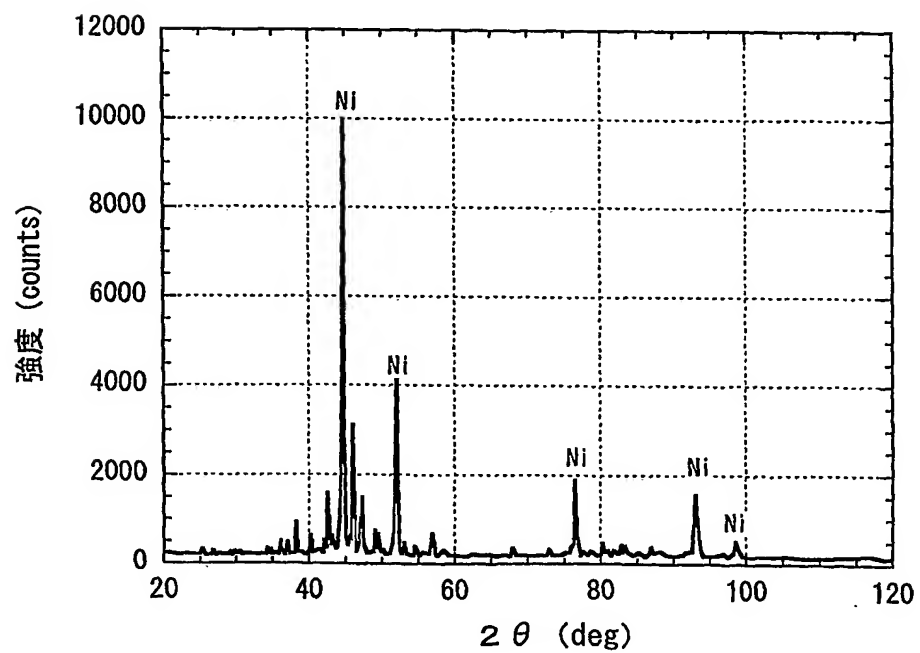


図 8 B



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/17023

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B23K35/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> B23K35/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-305213 A (Hitachi, Ltd.), 18 October, 2002 (18.10.02), Par. Nos. [0011] to [0019] (Family: none)	1-5, 9, 11-15, 19
A	JP 6-218580 A (Tanaka Denshi Kogyo Kabushiki Kaisha), 09 August, 1994 (09.08.94), (Family: none)	1-20
A	JP 3-32488 A (Meidensha Corp.), 13 February, 1991 (13.02.91), (Family: none)	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 24 March, 2004 (24.03.04)	Date of mailing of the international search report 13 April, 2004 (13.04.04)
--	---

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B23K35/40

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B23K35/40

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-305213 A (株式会社日立製作所) 2002.10.18, 【0011】～【0019】 (ファミリーなし)	1-5, 9, 11-15, 19
A	JP 6-218580 A (田中電子工業株式会社) 1994.08.09 (ファミリーなし)	1-20

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24.03.2004

国際調査報告の発送日

13.4.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

木村 孔一

4K

8315

電話番号 03-3581-1101 内線 3435



## C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 3-32488 A (株式会社明電舎) 1991. 02. 1 3 (ファミリーなし)	1-20